**INSTITUT ZA PUTEVE D.D.**
**ZAVOD ZA GRAĐEVINSKE MATERIJALE**
**Odeljenje za beton i veziva**
11000 Beograd, Kumodraška 257, p.p. 452
Telefon: 011/471-773, Telefaks: 011/466-866

**Broj:** 800/720/3 **Datum:** 09.11.95

# IZVEŠTAJ O ISPITIVANJIMA
HIDROFOBNOG SREDSTVA ZA ZAŠTITU KAMENA

# "ECO IMPREGNIR MK"

**NARUČILAC:** **"HEMIEKO"**
**BEOGRAD, Blagoja Parovića 4**

**Oznaka izveštaja:** **IM-95-03**

**B E O G R A D**
**- 1995 -**

# 1.0. OPŠTI PODACI

## 1.1. Naručilac ispitivanja

HEMIEKO, BEOGRAD, Blagoja Parovića 4.

Zahtev od marta meseca1995.godine.

## 1.2. Izvršilac ispitivanja

INSTITUT ZA PUTEVE D.D. - Zavod za građevinske materijale - Odeljenje za beton i veziva, Beograd, Kumodraška 257.

## 1.3. Predmet ispitivanja

**Hidrofobno sredstvo za zaštitu prirodnog i veštačkog kamena, pod nazivom "ECO IMPREGNIR MK".**

## 1.4. Proizvođač

HEMIEKO, Beograd, Blagoja Parovića br. 4.

## 1.5. Mesto uzorkovanja

"ECO IMPREGNIR MK" na ispitivanje Laboratoriji za beton i veziva, dostavio je Naručilac ispitivanja.

## 1.6. Obim ispitivanja

Za ova ispitivanja primenjeni su uzorci tri vrste kamena:

- krečnjak, tašmajdanski;
- sivi kompaktni krečnjak i
- peščar, ljiški.

Vršena su uporedna ispitivanja na uzorcima koji su zaštićeni "ECO IMPREGNIROM MK" u odnosu na uzorke kamena koji nisu zaštićeni (etalon).

Ispitivanja uzoraka kamena izvršena su primenom metoda koje su propisane JUS standardima za ispitivanje kamena.

## 1.7. Ispitivanja izvršili

Mr Mihailo Ršumović, dipl.hem.
Marija Zec, dipl.inž.tehnol.

## 2.0. REZULTATI ISPITIVANJA

Uzorci kamena su za ispitivanje isečeni na dimenzije 7x7x7 cm, zatim su sušeni 24 sata na $45^0$ C, i pre impregnacije kondicionirani na vazduhu u laboratorijskim uslovima 6 dana. Nakon impregnacije, pre ispitivanja uzorci su kondicionirani na vazduhu 15 dana.

### 2.1. Upijanje vode

Ispitivanje upijanja vode prirodnog kamena (etalon) i prirodnog kamena zaštićenog "ECO IMPREGNIROM MK" određeno je prema standardu JUS B.B8.010, tačka 5 (ispitivanje upijanja vode pod atmosferskim pritiskom).

Rezultati ispitivanja dati su u Tabeli 1.

**Tabela 1 Rezultati određivanja upijanja vode kamena**

| *VRSTA KAMENA* | SREDNJE UPIJANJE VODE POSLE 24 h | SREDNJE UPIJANJE VODE POSLE 48 h | SREDNJE UPIJANJE VODE POSLE 96 h |
|---|---|---|---|
| ***KREČNJAK, tašmajd.*** | | | |
| *- etalon* | 1,09 % | 1,24 % | 1,38 % |
| *- zaštićen* | 0,31 % | 0,38 % | 0,51 % |
| ***KREČNJAK, kompakt.*** | | | |
| *- etalon* | 0,04 % | 0,04 % | 0,04 % |
| *- zaštićen* | 0,02 % | 0,03 % | 0,03 % |
| ***PEŠČAR, ljiški*** | | | |
| *- etalon* | 2,19 % | 2,22 % | 2,24 % |
| *- zaštićen* | 0,52 % | 0,58 % | 0,65 % |

### 2.2. Koeficijent kapilarnog upijanja vode

Merenje kapilarnog upijanja vode i utvrđivanje koeficijenta kapilarnog upijanja vode prirodnog kamena (etalon) i prirodnog kamena zaštićenog "ECO IMPREGNIROM MK" izvršeno je prema standardu JUS U.M8.300.

Rezultati ispitivanja dati su u Tabeli 2.

**Tabela 2 Rezultati određivanja koeficijenta kapilarnog upijanja vode kamena**

| *VRSTA KAMENA* | KOEFICIJENT KAPILARNOG UPIJANJA VODE, A $kg/m^2 h^{0,5}$ |
|---|---|
| *KREČNJAK, tašmajdanski* | |
| *- etalon* | 0,022 |
| *- zaštićen* | 0,000 |
| *KREČNJAK, kompaktan* | |
| *- etalon* | 0,000 |
| *- zaštićen* | 0,000 |
| *PEŠČAR, ljiški* | |
| *- etalon* | 0,362 |
| *- zaštićen* | 0,004 |

## 2.3. Otpornost na dejstvo mraza

Ispitivanje otpornosti prirodnog kamena (etalon) i prirodnog kamena zaštićenog "ECO IMPREGNIROM MK" na dejstvo mraza , izvršeno je prema standardu JUS B.B8.001.

Rezultati ispitivanja dati su u Tabeli 3.

**Tabela 3 Rezultati ispitivanja otpornosti kamena na dejstvo mraza**

| *VRSTA KAMENA* | OCENA POSTOJANOSTI KAMENA NA DEJSTVO MRAZA |
|---|---|
| *KREČNJAK, tašmajdanski* | |
| *- etalon* | postojan posle 50 ciklusa |
| *- zaštićen* | postojan posle 50 ciklusa |
| *KREČNJAK, kompaktan* | |
| *- etalon* | postojan posle 50 ciklusa |
| *- zaštićen* | postojan posle 50 ciklusa |
| *PEŠČAR, ljiški* | |
| *- etalon* | postojan posle 50 ciklusa |
| *- zaštićen* | postojan posle 50 ciklusa |

Ni na jednom od ispitivanih uzoraka nisu zapaženi znaci oštećenja, i nema gubitaka mase.

## 2.4. Efekat toplonog testa starenja

Ispitivanje toplotnog testa starenja izvršeno je prema metodi REVINEX 29Y TEST br. 5. Toplotni testovi starenja se upotrebljavaju radi dobijanja podataka koji se odnose na dugotrajnu upotrebu premaza. Ispitivanje se sastoji u termičkom tretmanu uzoraka na +70°C u trajanju od 14 dana, gde jedna sedmica tretmana na 70°C odgovara prosečno 5 godina normalne eksploatacije.

**Naša ispitivanja su izvršena na uzorcima prirodnog kamena (etalon) i prirodnog kamena zaštićenog "ECO IMREGNIROM MK" koji su bili izloženi toplotnom tretmanu u trajanju od 6 (šest) sedmica.**

Posle toplotnog tretmana uzorci su kondicionirani u laboratorijskim uslovima na vazduhu 7 dana a zatim je izvršeno određivanje upijanja vode i ispitvanje otpornosti na dejstvo mraza.

Rezultati ispitivanja dati su u Tabeli 4 i 5.

**Tabela 4 Rezultati određivanja upijanja vode kamena posle testa starenja**

| *VRSTA KAMENA* | SREDNJE UPIJANJE VODE POSLE 24 h | SREDNJE UPIJANJE VODE POSLE 48 h |
|---|---|---|
| *KREČNJAK, tašmajdanski*<br>*- etalon*<br>*- zaštićen* | 0,82 %<br>0,14 % | 0,89 %<br>0,21 % |
| *PEŠČAR, ljiški*<br>*- etalon*<br>*- zaštićen* | 1,81 %<br>0,19 % | 1,81 %<br>0,26 % |

**Tabela 5 Rezultati ispitivanja otpornosti kamena na dejstvo mraza posle testa starenja**

| *VRSTA KAMENA* | OCENA POSTOJANOSTI KAMENA NA DEJSTVO MRAZA |
|---|---|
| *KREČNJAK, tašmajdanski*<br>*- etalon*<br>*- zaštićen* | <br>postojan posle 50 ciklusa<br>postojan posle 50 ciklusa |
| *KREČNJAK, kompaktan*<br>*- etalon*<br>*- zaštićen* | <br>postojan posle 50 ciklusa<br>postojan posle 50 ciklusa |
| *PEŠČAR, ljiški*<br>*- etalon*<br>*- zaštićen* | <br>postojan posle 50 ciklusa<br>postojan posle 50 ciklusa |

Ni na jednom od ispitivanih uzoraka nisu zapaženi znaci oštećenja, i nema gubitaka mase.

## 3.0. MIŠLJENJE

**Na osnovu dobijenih rezultata ispitivanja može se zaključiti da hidrofobno sredstvo za zaštitu kamena pod nazivom "ECO IMPREGNIR MK", poseduje deklarisane osobine, smanjuje upijanje vode i kapilarno upijanje vode, poseduje otpornost na mraz i starenjem ne gubi hidrofobna svojstva i otpornost na mraz.**

**Pozitivni efekti hidrofobiranja kamena su naročito očigledni kod poroznijih vrsta kamena.**

**"ECO IMPREGNIR MK" se može koristiti za zaštitu kamena. Kod primene neophodno je pridržavati se upustva proizvođača.**

**ISPITIVANJA VODIO:**

Mihailo Ršumović

Mr Mihailo Ršumović, dipl.hem.

**RUKOVODILAC ODELJENJA ZA BETON I VEZIVA:**

Mr Slobodan Stanković, dipl.inž.građ.